

University of Groningen

Opgraving Oldeboorn-Warniahuizen

Bakker, Marco; Langen, de, Gilles; Sibma, Trijneke

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2019

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Bakker, M., Langen, de, G., & Sibma, T. (2019). *Opgraving Oldeboorn-Warniahuizen: Onderzoek aan een verstoorde middeleeuwse huisterp in het Boornedal*. (Grondsporen. Opgravings- en onderzoeksrapporten van het Groninger Instituut voor Archeologie ; Vol. 48). Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Specialistisch deelrapport

Houtvondsten van de vindplaats Oldeboorn-Warniahuizen

Jelte van der Laan

Specialistisch deelrapport Houtvondsten van de vindplaats
Oldeboorn-Warniahuizen

Houtonderzoek in opdracht van het Bureau Haska,
vertegenwoordigd door dhr. M. Bakker

Auteur: drs. J. van der Laan (KNA Specialist Archeobotanie)
Actorregistratienummer: 43921071

Status: definitief

Cambium Botany werkt volgens de Kwaliteitsnorm
Nederlandse Archeologie 4.0

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door Cambium Botany,
tenzij anders vermeld.

© Cambium Botany, september 2019

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of
openbaar gemaakt zonder bronvermelding.

Cambium Botany aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de
adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Cambium Botany
Archeobotanisch onderzoek
Feddemaweg 5
9977 TG Kleine Huisjes

Telefoon	06 - 13 74 55 55
Internet	www.cambiumbotany.nl
E-mail	info@cambiumbotany.nl
KvK	58758291

Inhoudsopgave

Inleiding	4
Administratieve gegevens.....	5
Doelstelling en vraagstelling	5
Materiaal en methoden	5
Resultaten	6
Beschrijvingen.....	7
De fundering van een vroegmiddeleeuwse waterput.....	7
Een samengesteld voorwerp	11
Toognagel en andere houtfragmenten	13
De conditie van het hout.....	13
Conclusie	14
Voorstel conservering / selectie en deselectie	15
Literatuur	15
Bijlage I – Determinatielijst Oldeboorn-Warniahuizen	16
Bijlage II – Stamcodes (methode BIAX <i>Consult</i>).....	20

Inleiding

Tussen 4 en 10 september 2018 heeft het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) in opdracht van de provincie Friesland een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd op een terrein bij het buurtschap Warniahuizen te Oldeboorn (prov. Friesland).¹ Het archeologisch onderzoek vond plaats in navolging van civiele grondwerkzaamheden op het terrein waarbij een niet geregistreerde terp werd verstoord.²

Tijdens het veilig stellen van de archeologische informatie die in de bodem bewaard is gebleven is onder andere een vroegmiddeleeuwse waterput aangetroffen (fig. 1). De waterput bleek een kleine hoeveelheid subfossiel hout te bevatten dat is verzameld voor nader onderzoek.

Het hout is na het lichten gereinigd, gefotografeerd, beschreven en gedetermineerd. De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in bijlage I. Tevens is het hout beoordeeld op geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek ten behoeve van een ouderdomsbepaling. Helaas bleek geen van de stukken hout te voldoen aan de eisen die worden gesteld aan dit type onderzoek. Voor een datering van het hout zijn derhalve twee monsters genomen voor 14C-analyse. De 14C-analyse is uitgevoerd door het Centrum voor Isotopenonderzoek van de RUG.³



Figuur 1. Een doorsnede van de waterput (spoor 902 - 906) met een vierkante putschacht en een beschoeiing van gestapelde zoden. Onderaan de coupe is een deel van het hout zichtbaar dat is gebruikt voor de fundering (foto: Groninger Instituut voor Archeologie / Rijksuniversiteit Groningen).

¹ Bakker 2018.

² *Ibid.*, 3.

³ Palstra 2019.

Administratieve gegevens

Projectnaam:	Oldeboom-Warniahuizen
Projectcode:	GIA 164
Provincie:	Friesland
Gemeente:	Heerenveen
Plaats:	Oldeboom
Toponiem:	Warniahuizen
Kaartbladnummer:	-
Centrumcoördinaten:	190.678 - 565.275
CMA/AMK-status:	-
Oppervlakte plangebied:	N.v.t.
Oppervlakte onderzoeksgebied:	0,3 hectare
Huidig grondgebruik:	Grasland (agrarisch)

Doelstelling en vraagstelling

Het doel van de houtanalyse is om de aard en/of functie van het vondstmateriaal vast te stellen. Hiervoor is gekeken om welke houtsoorten het gaat, of – en op welke wijze het hout is bewerkt en of het geschikt is voor datering door middel van dendrochronologisch onderzoek. In het Programma van Eisen (PvE) zijn geen specifieke onderzoeksvragen opgenomen met betrekking tot het hout. Bij aanvang van de houtanalyse zijn daarom de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn de houtvondsten van de vindplaats Oldeboorn-Warniahuizen bewerkt en zo Ja, wat is de aard van de bewerking?
- Wat is er te zeggen over de functie van het verzamelde hout?
- Welke houtsoorten zijn aangetroffen op de vindplaats en gaat het om inheemse houtsoorten, of zijn er ook uitheemse soorten aanwezig?
- Hoe is de conditie van het hout?
- Zijn de houtmonsters geschikt voor dendrochronologisch onderzoek?

Materiaal en methoden

De verzamelde houtvondsten zijn gedocumenteerd onder 7 vondstnummers, afkomstig uit 3 onderscheiden sporen (tabel 1). Al deze sporen maken deel uit van de vroegmiddeleeuwse waterput. Wanneer wordt gekeken naar het minimale aantal verschillende objecten, waarbij de onderdelen van samengestelde objecten als losse individuen zijn gerekend, zijn er 42 stukken hout uit de waterput verzameld. De volledige beschrijvingen zijn opgenomen in bijlage I.

Tabel 1. Overzicht van de archeologische sporen waaruit hout is verzameld.

[illegible]

Verzamelwijze en opslag

Het waterverzadigde, ofwel nat-geconserveerde hout dat tijdens de graafwerkzaamheden is aangetroffen, is handmatig verzameld en vervolgens verpakt in plasticfolie of gripzakken met water om uitdroging van het materiaal zoveel mogelijk tegen te gaan. Hout kan langdurig in de bodem bewaard blijven wanneer het zich in zuurstofarme omstandigheden (onder de grondwaterspiegel) bevindt. Hout bestaat voornamelijk uit cellulose en lignine (houtstof), waaraan het hout haar sterkte ontleent. De cellulose wordt in de loop der eeuwen echter afgebroken. Het cellulose-arme hout behoudt de oorspronkelijke vorm en afmetingen, maar kan – wanneer het in aanraking komt met zuurstof en uitdroogt – in korte tijd vervormen, scheuren en uiteenvallen. Het hout is opgeslagen in een donkere koele ruimte tot het materiaalonderzoek kon plaatsvinden.

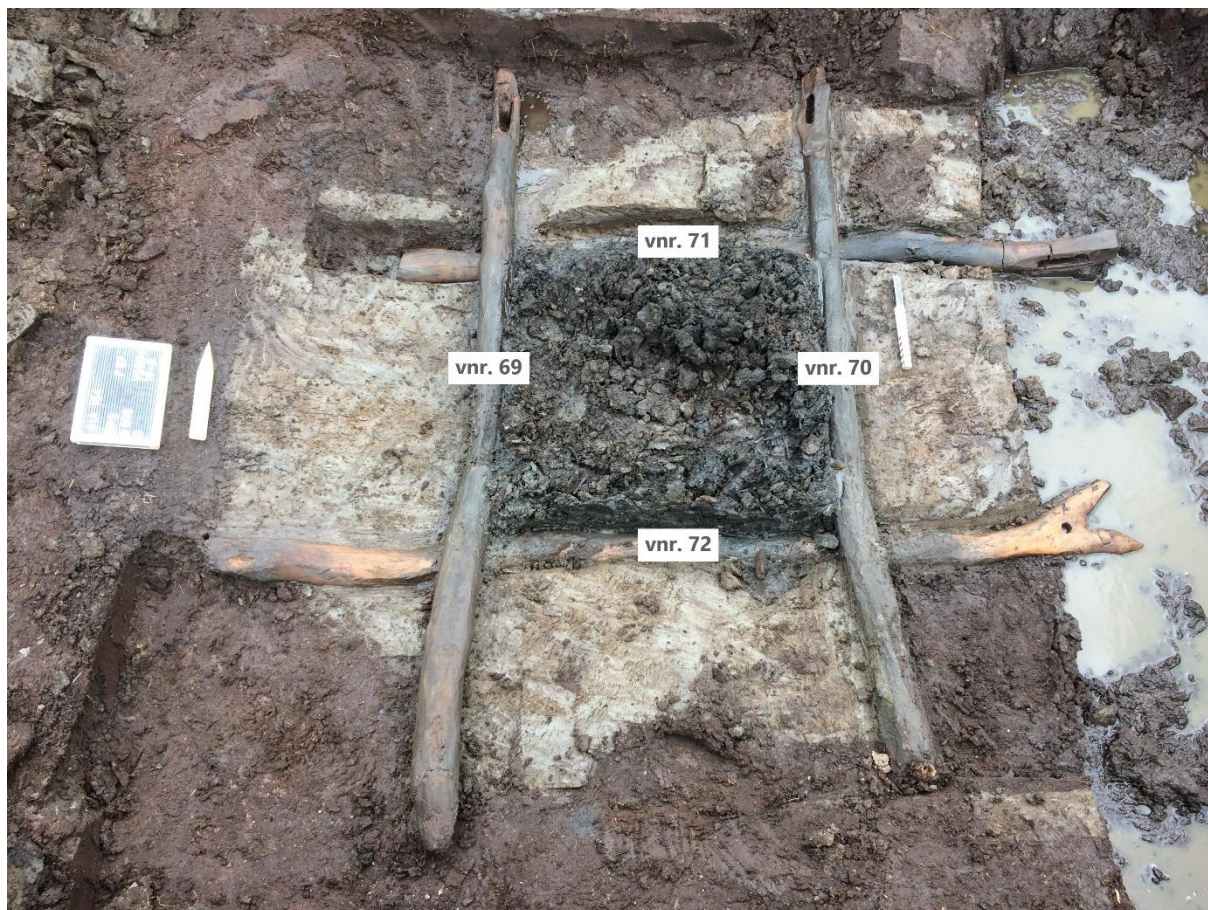
Determineren

Voor het vaststellen van de houtsoort is de standaard determinatiemethode gehanteerd. Hierbij worden met een scherp mesje van elk stuk hout drie dunne plakjes (coupes) gesneden op drie verschillende vlakken ten opzichte van de groeirichting van de stam: het transversale (dwarse) vlak, het radiale vlak (parallel aan de straal) en het tangetiale vlak (haaks op de straal). Van de drie coupes van elk object wordt een preparaat gemaakt die onder een microscoop met doorvallend licht bestudeerd kan worden. De microscoop, met vergrotingen tot 1000 x, maakt het mogelijk dat de structuur van het hout op celniveau bekeken kan worden. Op basis van de anatomie van het hout wordt vervolgens het taxon vastgesteld met behulp van de determinatiesleutel van Schweingruber (1990).

Resultaten

In totaal zijn 42 stukken hout aangeleverd. Het gaat hierbij om 4 funderingsbalken uit een waterput (fig. 2) en de 11 hierin aanwezige (fragmenten van) pennen. 13 stukken maken deel uit van één samengesteld voorwerp. De overige 14 stukken zijn individuele stukken hout.

De 42 stukken hout vertegenwoordigen tenminste 8 verschillende houtsoorten, namelijk eik (*Quercus*), els (*Alnus*), berk (*Betula*), es (*Fraxinus excelsior*), wilg (*Salix*), wegedoorn (*Rhamnus cathartica*), beuk (*Fagus sylvatica*) en een appelachtige, type appel/peer/meidoorn (*Pomoideae* type *Malus/Pirus/Crataegus*). Hiervan zijn 38 stukken bewerkt, hoewel niet op alle stukken individuele kap- of snijsporen bewaard zijn gebleven. 4 stukken hout vertonen geen sporen van bewerking.



Figuur 2. De fundering van de waterput, opgebouwd uit elzen- en berkenhouten balken (foto: Groninger Instituut voor Archeologie / RUG).

Beschrijvingen

De fundering van een vroegmiddeleeuwse waterput

De waterput waaruit het hout afkomstig is, bestaat uit een mantel van gestapelde zoden (zoden- of plaggenput), die gefundeerd zijn op een raamwerk van vier balken (vnr. 69 t/m 72). Twee van balken zijn gemaakt van bewerkte elzenstammen (vnr. 69 en 70), terwijl de twee bewerkte stammen die hier dwars onder liggen bestaan uit berkenhout (vnr. 71 en 72). Alle vier de balken hebben één afgebroken of afgekapte uiteinde en een uiteinde dat voorzien is van een doorboring voor een pen-gatverbinding (fig. 3).

Een van de elzenhouten balken (vnr. 69) heeft een lengte van 250 cm en een diameter van 8 tot 10,5 cm. Behalve de ovale uitsparing – onderdeel van een pen-gatverbinding met een berkenhouten pen – zijn er over de gehele lengte van de stam zes onvolledige doorboringen aangebracht, waarin houten pennen aanwezig zijn. De pennen hebben een diameter van 1,4 tot 2 cm en zijn vervaardigd uit een klein stuk van een dikke stam (stamcode 17a). Eén van de pennen is gedetermineerd als berkenhout. De pen is tot ca. 3 cm in het hout gedreven (fig. 4).

De tweede elzenhouten balk (vnr. 70) heeft een lengte van minimaal 197 cm en een diameter van 7 tot 12 cm. In deze paal zijn twee onvolledige doorboringen aanwezig met resten van de bijbehorende houten pennen. Deze hebben een diameter van 1,6 en 1,8 cm.



Figuur 3. Detailopname van de bewerkte uiteinden van de funderingsbalken, v.l.n.r. vnr. 69 (met het restant van een vierzijdig bekapte berkenhouten pen), vnr. 70, vnr. 71 en het gevorkte uiteinde van vnr. 72.



Figuur 4. Doorsnede van een van de elzenhouten funderingsbalken (vnr. 69) waarin een onvolledige doorboring is aangebracht met hierin een berkenhouten pen.

Bij beide elzenhouten stammen is de uitsparing aan het uiteinde gemaakt door twee ronde boorgaten aan te brengen op enige afstand van elkaar en vervolgens het tussen gelegen hout weg te kappen.

Een van de twee berkenhouten balken (vnr. 71) heeft een vergelijkbare langwerpige uitsparing aan het uiteinde, maar deze is gemaakt door met een beitel het hout weg te verwijderen. Deze stam heeft een lengte van 219,5 cm en een diameter van 7 tot 11 cm. In deze balk zijn geen andere pengaten of pennen aanwezig en ook is er nauwelijks sprake van insectenvraat, terwijl dit bij beide voorgenoemde elzenhouten stammen duidelijk wel het geval is.

De tweede berkenhouten stam (vnr. 72) is 258 cm lang met een diameter van 7 tot 12 cm en heeft een ronde, volledige doorboring dwars op het gevorkte uiteinde van de stam. Het boorgat heeft een diameter van 3 cm en bevindt zich op 7,5 cm vanaf de natuurlijke *oksel* van de vork. Er zijn diverse kasporen aanwezig op de kopse kant van de zijtakken. Een derde zijtak is volledig weggekapt. Deze stam heeft net als de twee elzenstammen diverse vraatsporen. De stam is verder voorzien van drie boorgaten, waarvan twee met pen. De stam is op een boorgat afgebroken en in het boorgat zijn ook vraatsporen aanwezig (fig. 5). Het hout van deze stam dateert op basis van 14C-analyse uit 1130 ± 20 BP (878 - 982 n.Chr.).



Figuur 5. Breuk op een boorgat (vnr. 72) waardoor ook de insectenvraat aan de binnenzijde van het boorgat zichtbaar is.

Ontschorsen

Het hout van de fundering heeft een (zwart) vlekkerig uiterlijk en met name aan de buitenzijde van de natuurlijke krommingen zijn delen van het hout weg geschaafd. Dit duidt er op dat het hout doelbewust is ontdaan van de schors. Hierbij is de schors en bast niet overal netjes tot op het spinthout verwijderd.⁴ Een reden om het hout te ontschorsen is om te voorkomen dat zich tussen de schors en het spinthout schorskevers en andere insecten nestelen. Deze methode is echter niet van invloed op aantasting door houtworm.



Figuur 6. Detailopname van een van de funderingsbalken (vnr. 72) met een gevlekt oppervlak en schaaf- of snijsporen aan één zijde als gevolg van het ontschorsen van de stam.

Vraatsporen

In drie van de vier balken zijn sporen van insectenvraat aanwezig. De boorgaatjes hebben afmetingen van ca. 1,5 tot 2 mm wat duidt op de aanwezigheid van de 'gewone houtwormkever' (*Anobium punctatum*).⁵ Deze kever zet haar eitjes af in de naden en kieren van het hout en de larve die hieruit komt vreet zich een weg naar binnen. De larve kan twee tot drie Jaar of nog langer in het hout leven totdat deze zich verpopt en de kever het hout verlaat via de zogenaamde uitvlieggaatjes.

De gewone houtworm is een drooghoutboorder, wat wil zeggen dat deze niet in levend hout voorkomt. De larven gedijen wel in vochtig hout, maar niet wanneer het voor langere tijd geheel doordrenkt is.⁶ Hieruit kunnen we concluderen dat het hout door houtworm is aangetast in de periode dat het hout bovengronds in gebruik was en dat we dus te maken hebben met secundair (hergebruikt) constructiehout. Uit de aanwezigheid van uitvlieggaatjes aan de binnenzijde van een van de boorgaten (zie boven) blijkt dat het primaire (samengestelde) object al enige tijd gedemonteerd moet zijn geweest alvorens het hout voor de waterput werd gebruikt.

Een deel van de houtwormdoorboringen is opgevuld met boormeel. In de boorgangen zijn echter ook resten waargenomen van de larven van de gewone houtworm. Het achterlijf van de larve is niet bewaard gebleven, maar de 'kop' en kaken wel. In de boorgangen die vanaf de

⁴ Tegenwoordig spreekt men wel van *cambio geschild* hout wanneer alleen de schors is verwijderd en van *wit geschild* hout wanneer de volledige bast en soms een gedeelte van het spinthout is verwijderd.

⁵ Ondanks dat we spreken van houtworm, is het geen worm, maar de larve van een klopkewer die gedurende twee à drie Jaar tot wasdom komt in het hout alvorens het verpopt en uitvliegt: uitvlieggaatjes.

⁶ Mourier & Winding 1976, 121.

kopse kant in het stamhout verdwijnen (verticaal door de stam) zijn overblijfselen gevonden van de gewone houtkever zelf, namelijk resten van de schildjes, terwijl in een ander boorgat de resten van vermoedelijk twee sluipwespen (*Ichneumonidae*) is aangetroffen. Deze sluipwespen zijn parasitoïden die hun eitjes afzetten in de larven van de houtkever.

Een samengesteld voorwerp

Behalve de grote stukken constructiehout zijn ook enkele kleinere houtfragmenten in de waterput aangetroffen. Meest opvallend is een samengesteld voorwerp (vnr. 73; fig. 5). Het hout van dit object dateert op basis van 14C-analyse uit 1160 ± 20 BP (775 - 961 n.Chr.).



Figuur 5. Een schildvormig, samengesteld voorwerp (vnr. 73), afkomstig uit de vroegmiddeleeuwse waterput (spoor 906).

Het gaat om een schildvormig, eikenhouten object van ca. 37,5 x 20,5 x 2 cm met een rechte- en een ronde kopse kant (fig. 6 en 7). Het schildvormig object is aan één zijde verdiept, waardoor een opstaande rand van 1 cm hoog is ontstaan. De plank is tangenciaal uit een stuk stamhout gehaald waarbij de kern van de stam zich aan de bolle zijde van het schild bevond (stamcode 15a). Aan de 'holle' zijde van de plank is een essenhouten dwarsbalkje bevestigd door middel van vier wilgenhouten pennen. Aan de afgeronde kant is een breder, eikenhouten balkje bevestigd door middel van vijf pennen. Voor het vervaardigen van deze vijf pennen zijn verschillende houtsoorten gebruikt, namelijk berk, wilg, es en een appelachtige, type appel/peer/meidoorn. Tussen beide balkjes is een ronde doorboring aanwezig met een diameter van 1,4 cm en een vierkante opening met twee schuine zijden. Aan de rechte kant zijn nog eens twee pengaten aanwezig, waarvan één met een essenhouten pen. De functie van het samengestelde voorwerp is (vooralsnog) onbekend.



Figuur 6. Holle zijde van het schildvormig voorwerp (vnr. 73).



Figuur 7. Bolle zijde van het schildvormig voorwerp (vnr. 73).

Toognagel en andere houtfragmenten

In de vulling van de waterput (spoor 906) zijn nog meer houtfragmenten aangetroffen. Eén van deze fragmenten is een essenhouten toognagel (vnr. 78-1; fig. 8): een houten pen waarmee een houtverbinding wordt vastgezet. Het overige materiaal bestaat uit (kleine) fragmenten constructiehout en rondhout van eik, wilg, beuk en berk. Noemenswaardig is vooral nog een balkje van wegedoornhout. De wegedoorn is een inheemse houtsoort die volgens middeleeuwse bronnen werd gebruikt bij het weren van heksen.⁷ Het hout van de wegedoorn werd echter ook gebruikt voor constructiedoeleinden en het vervaardigen van bijvoorbeeld spaken in middeleeuwse wagenwielen, zodat hieraan niet direct conclusies kunnen worden verbonden.



Figuur 8. Een toognagel (vnr. 78-1) uit de vulling van de vroegmiddeleeuwse waterput (spoor 906).

De conditie van het hout

De conserverende omstandigheden van de vindplaats zijn redelijk goed, hoewel het hier wel uitsluitend vondstmateriaal betreft dat afkomstig is uit een diep gelegen grondspoor.

⁷ Maes *et al.* 2013, 227.

Conclusie

Tijdens het archeologisch onderzoek aan een verstoorde terp te Oldeboorn zijn 42 stukken hout aangetroffen. Al het aangetroffen hout is handmatig verzameld en aangeleverd voor onderzoek naar de gebruikte houtsoorten en de geschiktheid van het materiaal voor dendrochronologisch onderzoek ten behoeve van een ouderdomsbepaling. De houtvondsten bestaan uit overblijfselen van een (waterput)constructie, een samengesteld voorwerp en diverse fragmenten die bewust of onbewust in de waterput zijn gedeponeerd.

De onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

Zijn de houtvondsten van de vindplaats Oldeboorn-Warniahuizen bewerkt en zo Ja, wat is de aard van de bewerking?

Van de 42 onderscheiden objecten zijn 38 stukken aantoonbaar bewerkt. Op de overige 4 stukken hout zijn geen sporen van bewerking waargenomen. De grotere stukken constructiehout, zoals de fundering uit de vroegmiddeleeuwse waterput zijn twee- tot vierzijdig bekapt en voorzien van diverse pen-gatdoorboringen terwijl kleinere bewerkte stukken hout soms éézijdig bekapt en/of aangepunt zijn. Voor de bewerking van de fundering is gebruikt gemaakt van een boor, bijl en een beitel. Ook is het stamhout ontschorst met een bijl of trekmes.

Wat is er te zeggen over de functie van het verzamelde hout?

Het hout uit de waterput betreft, voor zover kon worden vastgesteld, uitsluitend secundair constructiehout dat is gebruikt voor de fundering van de zodenwand. Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van primair bouwhout. Voor de waterput is elzen- en berkenhout gebruikt. In de vulling is een samengesteld object aangetroffen waarvan de functie (nog) niet achterhaald kon worden. Voor het object zijn vijf verschillende houtsoorten gebruikt.

Welke houtsoorten zijn aangetroffen op de vindplaats en gaat het om inheemse houtsoorten, of zijn er ook uitheemse soorten aanwezig?

Het hout is afkomstig van tenminste acht verschillende houtsoorten, namelijk eik (*Quercus*), els (*Alnus*), berk (*Betula*), es (*Fraxinus excelsior*), wilg (*Salix*), wegedoorn (*Rhamnus cathartica*), beuk (*Fagus sylvatica*) en een appelachtige, type appel/peer/meidoorn (*Pomoideae* type *Malus/Pirus/Crataegus*). Voor zover kon worden aangetoond zijn op de vindplaats uitsluitend inheemse houtsoorten aanwezig.

Hoe is de conditie van het hout?

De conditie van het hout is redelijk goed. Hoewel enkele objecten sterk verweerd zijn, zijn op andere de kap- en snijsporen goed bewaard gebleven. Hieruit mogen we concluderen dat het hout dat in slechte conditie verkeerd (en op gelijke diepte werd aangetroffen als het goed hout) reeds aangetast was op het moment dat het in de waterput belandde.

Zijn de houtmonsters geschikt voor dendrochronologisch onderzoek?

Van het verzamelde materiaal is helaas niets geschikt voor dendrochronologisch onderzoek. Wel zijn twee monsters genomen voor ¹⁴C-analyse. Het hout van één van de funderingsbalken en van het samengestelde voorwerp (V72 en V73) dateert respectievelijk uit 1130 ± 20 BP (878 - 982 n.Chr.) en 1160 ± 20 BP (775 - 961 n.Chr.). op basis van deze en andere

dateringen uit de betreffende waterput (waaronder 14C-analyse van het gras uit de zodenwand), wordt ervan uitgegaan dat de waterput is aangelegd in de 9e eeuw n.Chr.⁸

Voorstel conservering / selectie en deselectie

De wetenschappelijke waarde van het aangeleverde vondstmateriaal is getoetst aan de hand van vier parameters, namelijk: gaafheid, zeldzaamheid, representativiteit en informatiewaarde. Wanneer een object op een van deze punten hoog scoort, moeten vervolgstappen worden overwogen. Voorgesteld wordt om alle hier geanalyseerde houtvondsten met uitzondering van het samengestelde voorwerp (vnr. 73) na afronding van het specialistisch onderzoek en na oplevering en goedkeuring van het rapport te verwijderen.

Literatuur

Bakker, M., 2018. *Programma van Eisen. Oldeboorn-Warniahuizen*. Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie, Groningen.

Maes, B. (red.), 2013. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Boom, Amsterdam.

Mourier, H. & O. Winding, 1976. *Elseviers gids van nuttige en schadelijke dieren in en om het huis*. Elsevier, Amsterdam/Brussel.

Palstra, S.W.L., 2019. *Meetresultaten 14C-analyse (3332-19140)*. Rijksuniversiteit Groningen, Centrum voor Isotopenonderzoek, Groningen.

Schweingruber, F.H., 1990. *Microscopic Wood Anatomy. Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*. Swiss Federal Institute of Forestry Research, Birmensdorf.

⁸ Pers. mededeling M. Bakker (projectleider).

Bijlage I – Determinatielijst Oldeboorn-Warniahuizen

VNR	SUB	WP	VL	SP	Datum	Spoortype	BD	ED	Bewerkt	NR fragm.	MNI	Taxon	Object	Beschrijving
59	1	2	2002	12	10-9-2018	Waterput	800	1000	Nee	1	1	Quercus	Hout	Langwerpig stukje stamhout.
59	2	2	2002	12	10-9-2018	Waterput	800	1000	Nee	1	1	Salix	Hout	Langwerpig stukje stamhout.
59	3	2	2002	12	10-9-2018	Waterput	800	1000	Ja	1	1	Quercus	Plankvormig	Radiaal, dun plankvormig stukje stamhout.
69		2	2003	904	10-9-2018	Waterput	800	1000	Ja	8	8	Alnus	Balk	Balk met aan één uiteinde een langwerpige, volledige doorboring voor een pengatverbinding. De doorboring is aangebracht door twee ronde boorgaten te creëren met een diameter van ca. 2,5 cm op ca. 12 cm afstand van elkaar en vervolgens het daar tussen gelegen hout weg te kappen. In het ovale pengat was de pen nog aanwezig (vnr. 69-2). Over de gehele lengte zijn nog zes onvolledige doorboringen aangebracht waarin eveneens nog pennen aanwezig zijn. Eén van deze pennen is gedetermineerd als berkenhout (stamcode 17a).
70		2	2003	904	10-9-2018	Waterput	800	1000	Ja	3	3	Alnus	Balk	Balk met een eenzijdig bekapt uiteinde met een langwerpige, volledige doorboring van 11,5 x 3 x 6 cm en enkele afgekapte zijtakken.
71		2	2003	904	10-9-2018	Waterput	800	1000	Ja	1	1	Betula	Balk	.
72		2	2003	904	10-9-2018	Waterput	878	982	Ja	3	3	Betula	Balk	Gevorkt stuk stamhout met een volledige doorboring. De stam is niet zuiver recht, bij sterke kromming is de buitenzijde van de 'bocht' afgevlakt zodat de stam over het geheel relatief recht van vorm is.
73		2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	13	13	overzicht	Samengesteld voorwerp	Schildvormige plank met een uitgeholde en een bolle zijde. Aan de uitgeholde zijde zijn twee dwarsbalkjes aan het schildvormige object bevestigd met vier en vijf houten pennen. In het midden is een schuin, vierkant gat aanwezig en nog eens drie doorboringen (een met pen) waaraan niets bevestigd was ten tijde van de vondst.
73	1	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Quercus	Schild	Schildvormige, tangentiale plank met een uitgeholde en een bolle zijde, voorzien van diverse doorboringen.
73	2	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Fraxinus	Balkje	Dwarsbalkje dat bevestigd zat aan de schildvormige plank (vnr. 73-1), met vier volledige doorboringen waarin pennen aanwezig waren (pen 3, 4, 5 en 6).
73	3	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Quercus	Balkje	Dwarsbalkje dat bevestigd zat aan het uiteinde van het schildvormige plank (vnr. 73-1), met vijf volledige doorboringen waarin pennen aanwezig waren (pen 8, 9, 10, 11 en 12). Twee hoeken zijn afgerond, zodat deze aansloten op de afgeronde zijden van het schild.
73	5	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Fraxinus	Pen 2	Een pen uit een van de twee pengaten aan de rechte kopse kant van de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	6	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Salix	Pen 3	Een pen uit een van de vier pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-2) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	7	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Salix	Pen 4	Een pen uit een van de vier pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-2) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	8	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Salix	Pen 5	Een pen uit een van de vier pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-2) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).

73	9	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Salix	Pen 6	Een pen uit een van de vier pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-2) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	11	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Betula	Pen 8	Een pen uit een van de vijf pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-3) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	12	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Fraxinus	Pen 9	Een pen uit een van de vijf pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-3) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	13	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Salix	Pen 10	Een pen uit een van de vijf pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-3) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	14	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Betula	Pen 11	Een pen uit een van de vijf pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-3) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	15	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	775	961	Ja	1	1	Pomoideae, type M/P/C	Pen 12	Een pen uit een van de vijf pengaten in het dwarsbalkje (vnr. 73-3) waarmee het werd bevestigd aan de schildvormige plank (vnr. 73-1).
73	16	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Rhamnus cathartica	Balkje	Een rechthoekig balkje zonder verbindingselementen of individuele bewerkingssporen.
78	1	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Fraxinus excelsior	Toognagel	Houten pen voor het vastzetten van een houtverbinding. De pan is vierzijdig bekapt.
78	2	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Quercus	Paal	Aangepunte, vierzijdig gerechte balk. Eén zijde is origineel, de andere is afgebroken.
78	3	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Nee	1	1	Quercus	Hout	Klein brokje hout: plakje dwars (transversaal) uit een stuk stamhout.
78	4	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Nee	1	1	Salix	Rondhout	Rondhout zonder bewerkingssporen.
78	5	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Salix	Pen	Fragment van een bewerkt rondhout, mogelijk een pen. Een van de uiteinden is afgevlakt door iets minder dan de helft van het hout weg te snijden aan de breedste zijde van het rondhout.
78	6	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Fagus sylvatica	Plankvormig	Radiale, vierzijdig gerechte plak hout.
78	7	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Quercus	Plankvormig	Tangentiale, drieszijdig gerechte plank of balk. Mogelijk een fragment van hetzelfde object als vnr. 78-8.
78	8	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Quercus	Balk	Tangentiale, drieszijdig gerechte plank of balk. Mogelijk een fragment van hetzelfde object als vnr. 78-7.
78	9	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Quercus	Lat	Fragment van een tangentiale, vierzijdig gerechte lat.
78	10	2	2004	906	10-9-2018	Waterput	800	1300	Ja	1	1	Betula	Hout	Gehalveerde stam (eenzijdig gerecht).

VNR	SUB	SC	Schors	Conditie	VK	VR	VB	BWS	Opm.KM	L-	L+	B-	B+	D-	D+	Ø-	Ø+	PL-	PL+	PV	Dendro	14C
59	1	17a	Nee	Slecht	NEE	Nee	Nee	Nee		7	.	0,8	.	0,6	.	.	.	.	.	.	Nee	.
59	2	17a	Nee	Slecht	NEE	Nee	Nee	Nee		6	.	2,5	.	1	.	.	.	.	.	.	Nee	.
59	3	14a	Nee	Matig	NEE	Nee	Nee	Nee		7,5	.	3,5	.	0,4	.	.	.	.	.	.	Nee	.
69		1	JA	Matig	NEE	JA	JA	JA	Met bastresten.	.	250	.	.	.	.	8	11	.	.	.	Nee	.
70		1	JA	Matig	NEE	JA	JA	JA		.	197	.	.	.	.	7	12	.	.	.	Nee	.
71		1	JA	Matig	NEE	Nee	JA	JA		.	219,5	.	.	.	.	7	11	.	.	.	Nee	.
72		1	JA	Matig	NEE	JA	JA	JA	Met een natuurlijk dichtgegroeide zijtakovergang en met diverse kapsporen. De zijtakken onder het gevorkte uiteinde zijn afgekap. Uit het grote aantal kapvlakken op de vork blijkt wel dat het hout nauwkeurig is bijgewerkt.	.	258	.	.	.	.	7	12	.	.	.	Nee	Ja
73		99		.	.	.	Ja	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nee	Ja
73	1	15a	Nee	Matig	NEE	Nee	JA	JA		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nee	.
73	2	17a	Nee	Matig	NEE	Nee	JA	Nee		.	18,5	.	4	.	2	.	.	.	.	.	Nee	.
73	3	17a	Nee	Matig	NEE	Nee	JA	Nee		7	13	.	6	.	2	.	.	.	.	.	Nee	.
73	5	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	Nee	.
73	6	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	7	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	8	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	9	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	11	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	12	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	1,5	2	.	.	.	Nee	.
73	13	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	1,3	1,9	.	.	.	Nee	.
73	14	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	Nee	.
73	15	17a	Nee	Matig	Nee	Nee	Ja	Ja		.	.	.	.	.	.	1,5	2	.	.	.	Nee	.
73	16	17a	Nee	Goed	NEE	Nee	Nee	Nee		9,5	.	.	3	.	1,5	.	.	.	.	.	Nee	.

78	1	17a	Nee	Goed	Nee	Nee	Nee	Ja	Met kapsporen.	.	24	1,4	3	1,2	2,6	.	.	.	.	.	Nee	.
78	2	11	Nee	Goed	Nee	Nee	Nee	Ja	Met kapsporen.	22	.	4,5	.	0,5	2,7	.	.	.	10	4	Nee	.
78	3	17a	Nee	Slecht	Nee	Nee	Nee	Nee		0,5	.	2,5	.	1,5	.	.	.	.	.	.	Nee	.
78	4	1	Nee	Matig	Nee	Nee	Nee	Nee	5 Jaarringen, waarvan de 4e opvallend smal.	5,5	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Nee	.
78	5	1	Nee	Matig	Nee	Nee	Nee	Nee	5 Jaarringen (gelijkmatige breedte).	6,5	.	.	.	.	.	1,2	1,4	.	.	.	Nee	.
78	6	14a	Nee	Matig	Nee	Nee	Nee	Nee		4,8	.	4,7	.	.	0,6	.	.	.	.	.	Nee	.
78	7	10b	Nee	slecht	Nee	Ja	Nee	Nee	ca. 6 brede Jaarringen (tot 5 mm breed).	15	.	5,5	.	1,7	.	.	.	.	.	.	Nee	.
78	8	10b	Nee	slecht	Nee	Ja	Nee	Nee	ca. 6 brede Jaarringen (tot 5 mm breed).	17,5	.	6,5	.	3,5	.	.	.	.	.	.	Nee	.
78	9	17a	Nee	Goed	Nee	Nee	Nee	Nee	9 (smalle) Jaarringen.	11,5	.	.	3	0,8	1,3	.	.	.	.	.	Nee	.
78	10	2	Nee	slecht	Nee	Nee	Nee	Nee		19	.	.	9	.	4	.	9	.	.	.	Nee	.

Toelichting: VNR = vondstnummer, SUB = volgnummer, WP = werkput, VL = vlak, SP = spoor, BD = begindatering, ED = einddatering, NR FR = aantal fragmenten, MNI = minimaal aantal objecten, SC = stamcode (zie bijlage II), VK = verkoold, VR = vraatsporen, VB = verbindingselementen, BWS = individuele bewerkingssporen, Opm.KM = opmerkingen bij kenmerken, L- = minimale lengte, L+ = maximale lengte, B- = minimale breedte, B+ = maximale breedte, D- = minimale dikte, D+ = maximale dikte, Ø- = minimale diameter, Ø+ = maximale diameter, PL- = minimale puntlengte, PL+ = maximale puntlengte, PV = puntvorm (het aantal kapvlakken waaruit de punt bestaat), DENDRO = geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek, 14C = monster 14C-analyse.

Bijlage II – Stamcodes (methode BIAx Consult)

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte 'balk' uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte 'plank'
3		derde stam	13		radiale 'plank' door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale 'plank' maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale 'plank', hart hooguit rakend (h), breedte groter dan radius (dosse)
6		radius gelijk aan boog	16		'plank' hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte 'balk'	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee- (9bb), drie- (9b) of vierzijdig (9) gerechte 'balk' door het hart van de stam	19		L-profiel
10		twee- (10bb), drie- (10b) tot vierzijdig (10) gerechte 'balk' uit halve stam			0 = onbekend 99 = eigen vorm (zie tekst)

Algemeen: a = zonder wankant; b = met één zijde met wankant; bb = met twee zijden met wankant; h = met hart